

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10162956 A**

(43) Date of publication of application: **19.06.98**

(51) Int. Cl.

**H05B 33/10**  
**H05B 33/14**

(21) Application number: **08317451**

(22) Date of filing: **28.11.96**

(71) Applicant: **SEIKO PRECISION KK**

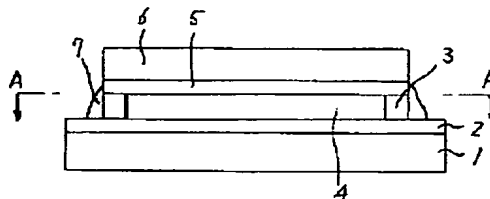
(72) Inventor: **HIRAYAMA IWAO**  
**KUGA NORIYOSHI**  
**NAOI YASUSHI**  
**TAKAHASHI HIDEO**

**(54) MANUFACTURE OF ORGANIC EL ELEMENT**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent dispersion of film thickness and generation of pinholes in an organic luminescent layer, enhance productivity, make manufacture easy, and reduce production cost.

**SOLUTION:** An anode 2 is formed on a substrate 1 by sputtering a metal. A cathode is formed on the substrate by depositing an alloy with low work function such as Mg-Ag alloy. An opening is formed in one portion in the specified width along the outer circumferential part on the anode 2, and SiO<sub>2</sub> is sputtered to form a spacer 3. The cathode is brought into contact with the both sides of the spacer 3, and silicone ink is dropped so as to come in contact with the side of the spacer 3, and cured to form a reinforcing material 7. A fluid organic material is poured into a gap between the anode 2 and the cathode formed by the spacer 3 by utilizing atmospheric pressure difference to form an organic material layer 4.



COPYRIGHT: (C)1998,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-162956

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 B 33/10  
33/14

識別記号

F I

H 0 5 B 33/10  
33/14

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-317451

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 11月28日

(71) 出願人 396004981

セイコープレシジョン株式会社  
東京都中央区京橋二丁目 6 番21号

(72) 発明者 平山 巖

東京都墨田区太平四丁目 3 番 9 号 セイコー  
プレシジョン株式会社内

(72) 発明者 久我 典義

東京都墨田区太平四丁目 3 番 9 号 セイコー  
プレシジョン株式会社内

(72) 発明者 直井 泰史

東京都墨田区太平四丁目 3 番 9 号 セイコー  
プレシジョン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松田 和子

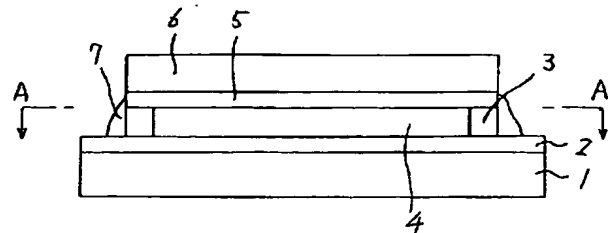
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機 E L 素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 有機発光層の膜厚のむらやピンホールを生じないようにし、生産性に優れて製造を容易にし、製造コストを低減する。

【解決手段】 基板 1 上に金属をスパッタリングして陽極 2 を形成する。他方基板上に低仕事関数の合金、例えば Mg-Ag を蒸着して陰極を形成する。陽極 2 上の外周部に沿って所定の幅で 1 個所に開口 3 a を設けて SiO<sub>2</sub> をスパッタリングしてスペーサ 3 を形成する。スペーサの面側に陰極を対接させ、スペーサの側面に接するようにシリコンインクを滴下して硬化させて補強材 7 とする。スペーサ 3 によって形成された陽極 2 と陰極との間の間隙内に、流体状の有機物を気圧差を利用して注入し、有機物層 4 を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽極と陰極との間に有機物層を有し、上記有機物層に直流電流を印加することにより発光する有機EL素子の製造方法であって、上記陽極と上記陰極とをスペーサを介在させて所定の間隙をもって対向させ、上記間隙内に流体状の有機物を注入して上記有機物層を形成することを特徴とする有機EL素子の製造方法。

【請求項2】 請求項1において、上記間隙内に上記流体状の有機物を注入する方法として、上記間隙内と外気との間の気圧差を利用することを特徴とする有機EL素子の製造方法。

【請求項3】 請求項1において、上記間隙内に上記流体状の有機物を注入する方法として、毛細管現象を利用することを特徴とする有機EL素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、有機EL素子の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 有機EL素子は、対向電極の間に発光性を有する有機物層を挟んだ構成からなっており、陽極からは正孔が、陰極からは電子が注入され、この注入された正孔と電子が有機物層内で再結合することにより発光する。このような有機EL素子としては、有機物層が単層のものや、発光する層以外に正孔注入層や電子注入層を有する多層構造のものなどが知られている。

【0003】 また、これらの製造方法としては、例えば、特公昭63-295695号公報に開示されているように、ITO等の透明電極を蒸着したガラス上に、正孔注入層として銅フタロシアニンを蒸着し、その上に、正孔輸送層として1、1-ビス(4-ジ-ポートリルアミノフェニル)-シクロヘキサンを蒸着し、その上に、電子注入輸送層としてアルミニウムトリオキシンを蒸着し、その上に、陰極としてMg-Ag合金を蒸着するという方法が採用されていた。

【0004】 また、特公平4-2096号公報に開示されているように、ITOガラス上に正孔注入輸送層と発光層を順次スパインコート法で成膜し、その上に、陰極として金属Mgを蒸着するという方法が採用されていた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、第1の製造方法では、多層構造を順次形成するのに高価な真空系成膜装置を使用する必要があり、生産性が悪く、製造コストが高くなるという問題点があった。また、第1、第2の製造方法いずれにおいても、蒸着やスパインコートにより形成する場合には膜の均一性を出すのが難しく、有機物層の膜厚のむらやピンホールの存在のために電極間の短絡や有機物層と電極等との密着不良等が発生しやすく、発光しないまたは発光寿命が短い等の不具合を生じていた。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の問題点を解決するために、本発明は、陽極と陰極とをスペーサを介在させて所定の間隙をもって対向させ、この間隙内に流体状の有機物を注入して有機物層を形成している。このため、生産性に優れ、製造が容易であり、また初期歩留りが向上し、製造コストを低減することができる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】 本発明は、陽極と陰極との間に有機物層を有し、有機物層に直流電流を印加することにより発光する有機EL素子の製造方法において、陽極と陰極とをスペーサを介在させて所定の間隙をもって対向させ、この間隙内に流体状の有機物を注入して上記有機物層を形成することを特徴としている。

【0008】 上記の間隙内に流体状の有機物を注入する方法としては、間隙内と外気との間の気圧差または毛細管現象を利用することが好ましい。

【0009】 上記の製造方法によって、有機物層は注入により形成されるので、製造が容易となり、膜厚のむらやピンホール等が生じにくい。

## 【0010】

【実施例】 以下に本発明の詳細を、図面に示した好適な実施例に沿って説明する。図1は本実施例によって製造された単層の有機EL素子を模式的に示す断面図であり、ガラス又は合成樹脂の基板1上に、金、白金、パラジウム、ITO等の金属をスパッタリングして陽極2を形成している。陽極2は、発光を透過させるために、400nm以上の波長領域で透明であることが望ましい。陰極5は、ガラス又は合成樹脂の基板6上に、低仕事関数の金属またはその合金、例えば、Mg-Agを蒸着して薄膜を形成したものである。

【0011】 次に、陽極2と陰極5とを所定の間隙をもって対向させるためにスペーサ3を形成する。スペーサ3はSiO<sub>2</sub>をスパッタリングして形成したもので、図2に示すように、陽極2上の外周部に沿って所定の幅で形成し、1個所に開口3aが設けてある。スペーサ3の膜厚は50～1000nmに形成してある。

【0012】 スペーサ3を形成した後で、スペーサの面側に陰極5を対接させ、スペーサの側面に接するように補強材7としてシリコンインクを滴下する。この状態で125℃で1時間加熱して硬化させる。これによって陽極2と陰極5とがスペーサ3の厚みに等しい間隙をもって対向した状態で固定され、この間隙は開口3aを介して外気と連通している。

【0013】 次に、この間隙内へ有機物4Lを注入して有機物層4を形成するが、まず、注入すべき流体状の有機物4Lを用意する。これは、ジクロロメタン(溶剤)、ポリビニルカルバゾール(PVK)、テトラフェニルジアミン(TPD)、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム(Alq<sub>3</sub>)により構成され

る。配合比（重量比）は、溶剤：PVK：TPD：Alq<sub>3</sub>＝400：40：1：1とする。この配合比は、従来のようにスピンコートを行なう場合には膜厚の制御のために溶剤などの割合を厳密にする必要があるが、本発明の場合には有機物が流体状になりさえすれば膜圧は高精度になるので、それほど厳密である必要はなく若干の誤差が許容される。

【0014】この流体状の有機物4Lを開口3aから間隙内に注入するに際して、図3に示す注入装置では、間隙内と外気との気圧差を利用している。即ち、ベルジャー8内に流体状の有機物4Lを入れたトレー9を置く。そしてスペーサ3によって電極間に所定の間隙をもって対向・固定した基板を、流体状の有機物4Lに触れない状態にしてベルジャー8内に入れ、ベルジャー内を真空状態にする。この時の真空度は10<sup>-5</sup>Torrとする。

【0015】この真空状態で基板の開口3aをトレー9内の流体状の有機物4Lに浸漬し、ベルジャー8内に大気を導入する。そこでスペーサ3により設けられた間隙内の真空度と、ベルジャー内の大気との気圧差により、間隙内に有機物4Lが注入され、直流電流により発光する有機物層4となる。

【0016】間隙内に有機物4Lを注入した後、図2に示すように直ぐに開口3aを封止すると、流体状のままの有機物層4となる。また開口3aを封止しないで放置すると、流体状の有機物中の溶剤が蒸発して固化し、固体状の有機物層4となる。

【0017】流体状の有機物4Lを開口3aから間隙内に注入する方法は、上記の気圧差を利用する方法に限られるものでなく、例えば、毛细管現象を利用する方法も

可能である。この場合には開口3aの反対側に空気抜き的小孔を設けておくとも良い。その他適宜の注入方法が適用できる。

【0018】尚、スペーサ3はスパッタリングの他に、シリコンインクをスクリーン印刷することによっても形成でき、この場合、膜厚は200～1000nmである。そして陰極を対接させる前に125℃で1時間加熱して硬化させる。

【0019】

10 【発明の効果】陽極と陰極との間に、スペーサを介在させて間隙を形成し、この間隙内に流体状の有機物を注入して有機物層を形成するので、電極間に隙間なく形成され、膜厚のむらやピンホールによる電極間の短絡や、電極との密着不良等が発生し難くなり、良好な発光状態が得られ、発光寿命も向上する。また、水分の混入や酸化も起き難いために素子の寿命も長くなる。更に、製造が容易で、生産性に優れ、初期歩留まりを高くできる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の製造方法により製造された有機EL素子の断面図である。

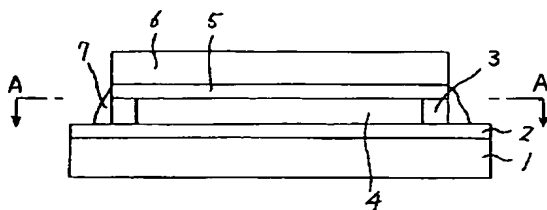
【図2】図1A-A線断面図である。

【図3】流体状の有機物の注入装置の一例を示す正面図である。

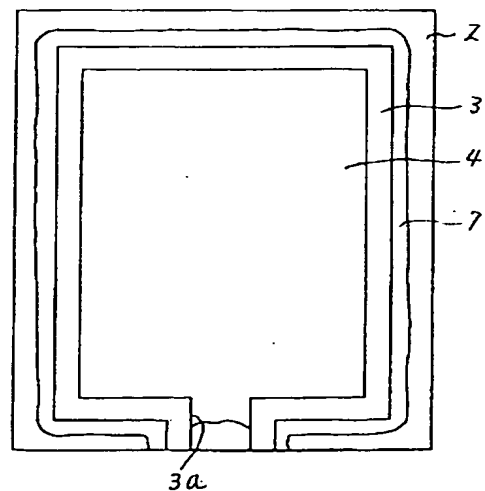
【符号の説明】

- 2 陽極
- 3 スペーサ
- 4 有機物層
- 4L 流体状の有機物
- 5 陰極

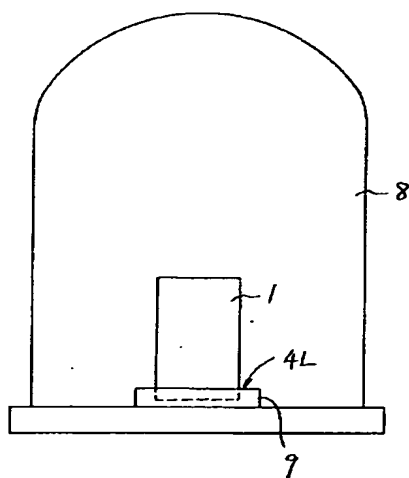
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 高橋 英雄

東京都墨田区太平四丁目3番9号 セイコ  
ープレジジョン株式会社内